

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

2/9/10 (Item 5 from file: 347)
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

12

06658310 **Image available**
MULTILAYER WIRING BOARD

PUB. NO.: 2000-244133 [JP 2000244133 A]
PUBLISHED: September 08, 2000 (20000908)
INVENTOR(s): KABUMOTO MASANAO
NOMOTO MASARU
KAWATSU HIDEO
SAKAI MITSU HARU
APPLICANT(s): KYOCERA CORP
APPL. NO.: 11-046623 [JP 9946623]
FILED: February 24, 1999 (19990224)
INTL CLASS: H05K-003/46

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayer **wiring board**, capable of effectively connect terminals at a nearly shortest distance by groups of **parallel** wirings which are laminated on each other group, without reducing flexibility in the connection of the wirings to reduce **crosstalk** noises between the wirings, and being provided with electronic components such as semiconductor devices or the like operated at high speeds.

SOLUTION: A multilayer **wiring board** includes a first laminate D1 constituted by a first insulating layer I1, having a first group of **parallel** wirings L1 and a second insulating layer I2 having a second group of **parallel** wirings L2 normal to the first insulating layer I1 and laminated on the first insulating layer I1, the **parallel** wiring groups L1, L2 which are connected to each other by a first group of through-conductors T1, and a second laminate D1 constituted by a third insulating layer I3 having a third group of **parallel** wirings L3 crossing with respect to the first group of **parallel** wirings L1 at an angle of 30-60 degrees and a fourth insulating layer I4, having a fourth group of **parallel** wiring L4 normal to the third insulating layer I3 and laminated on the third insulating layer I3 via a middle insulating layer I1 having a conductive layer L5, the **parallel** wiring group L3, L4 which are connected to each other by a second group of through-conductors T2, and laminated on the first laminate D1, the first and second groups of **parallel** wirings, L1, L2 connected to the third and fourth groups of the **parallel** wiring groups L3, L4 by a third group of through-conductors T3. This can enhance flexibility in the connection of the wirings, while reducing **crosstalk** noises between the wiring.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-244133

(P2000-244133A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テームコード*(参考)

Z 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-46623

(22)出願日 平成11年2月24日(1999.2.24)

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72)発明者 株元 正尚

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株

式会社国分工場内

(72)発明者 野本 勝

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株

式会社国分工場内

(72)発明者 川津 秀夫

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株

式会社国分工場内

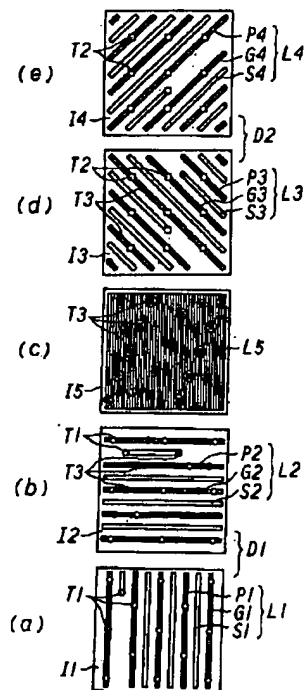
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多層配線基板

(57)【要約】

【課題】 平行配線群を有する多層配線基板において、配線接続の自由度を高めつつ配線間のクロストークノイズを低減させることが困難であった。

【解決手段】 第1の平行配線群L1を有する第1の絶縁層I1上にそれと直交する第2の平行配線群L2を有する第2の絶縁層I2を積層して平行配線群L1・L2を第1の貫通導体群T1で接続した第1積層体D1の上に、第1の平行配線群L1に対して30~60度で交差する第3の平行配線群L3を有する第3の絶縁層I3上にそれと直交する第4の平行配線群L4を有する第4の絶縁層I4を、導体層L5を有する中間絶縁層I1を介して積層して平行配線群L3・L4を第2の貫通導体群T2で接続した第2積層体D2を積層するとともに、第1・第2の平行配線群L1・L2と第3・第4の平行配線群L3・L4とを第3の貫通導体群T3で接続した多層配線基板である。配線接続の自由度を高めつつ配線間のクロストークノイズを低減できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の平行配線群を有する第1の絶縁層上に前記第1の平行配線群と直交する第2の平行配線群を有する第2の絶縁層を積層して前記第1および第2の平行配線群を第1の貫通導体群で電気的に接続して成る第1積層体の上に、第3の平行配線群を有する第3の絶縁層上に前記第3の平行配線群と直交する第4の平行配線群を有する第4の絶縁層を積層して前記第3および第4の平行配線群を第2の貫通導体群で電気的に接続して成る第2積層体を、少なくとも前記第1および第2の平行配線群と対向する導体層を有する中間絶縁層を介して、前記第3の平行配線群を前記第1の平行配線群に対して30〜60度に交差させて積層するとともに、前記第1または第2の平行配線群と前記第3または第4の平行配線群とを前記導体層を貫通する第3の貫通導体群で電気的に接続して成ることを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】 前記第1〜第4の平行配線群は、それぞれ複数の信号配線と、各信号配線に隣接する電源配線または接地配線とを有することを特徴とする請求項1記載の多層配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子回路基板等に使用される多層配線基板に関し、より詳細には高速で動作する半導体素子を搭載する多層配線基板における配線構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体集積回路素子等の半導体素子が搭載され、電子回路基板等に使用される多層配線基板においては、内部配線用の配線導体の形成にあたって、アルミナ等のセラミックスから成る絶縁層とタングステン(W)等の高融点金属から成る配線導体とを交互に積層して多層配線基板を形成していた。

【0003】従来の多層配線基板においては、内部配線用配線導体のうち信号配線は通常はストリップ線路構造とされており、信号配線として形成された配線導体の上下に絶縁層を介していわゆるベタパターン形状の広面積の接地(グランド)層または電源層が形成されていた。

【0004】また、多層配線基板が取り扱う電気信号の高速化に伴い、絶縁層を比誘電率が10程度であるアルミナセラミックスに代えて比誘電率が3.5〜5と比較的小さいポリイミド樹脂やエポキシ樹脂を用いて形成し、この絶縁層上に蒸着法やスパッタリング法等の気相成長法による薄膜形成技術を用いて銅(Cu)からなる内部配線用導体層を形成し、フォトリソグラフィ法により微細なパターンの配線導体を形成して、この絶縁層と配線導体とを多層化することにより高密度・高機能でかつ半導体素子の高速動作が可能となる多層配線基板を得ることも行われていた。

【0005】一方、多層配線基板の内部配線の配線構造

として、配線のインピーダンスの低減や信号配線間のクロストークの低減等を図り、しかも高密度配線を実現するために、各絶縁層の上面に平行配線群を形成し、これを多層化して各層の配線群のうち所定の配線同士をビア導体やスルーホール導体等の貫通導体を介して電気的に接続する構造が提案されている。

【0006】例えば、特開昭63-129655号公報には、第1の方向に延びる複数の第1の信号線およびそれと交互に配置された第1の電力線を含む第1の導電層と、第1の方向と交差する第2の方向に延びる第2の信号線およびそれと交互に配置された第2の電力線とを含む第2の導電層とが、絶縁層と交互に積層され、対応する電圧を受け取る第1および第2の電力線が相互接続されている多層配線構造体が開示されている。これによれば、実装される半導体チップのチップ面積を有効に利用して集積密度を高め、消費電力を減らし、動作速度を高めることが可能になるというものである。

【0007】また、特開平1-96953号公報には、各組が少なくとも第1および第2の配線面を含み、各配線面が主配線方向に向いた導電性配線および直交線の交点に配置された複数の接続部位を有し、第1の配線面の主配線方向が第2の配線面の主配線方向に対して鋭角をなす複数組の配線面を備えた配線構造体が開示されている。これによれば、標準化された1組または数組の配線面を用いて、配線の長さを短縮し、最適化または最小にすることができるといものである。

【0008】また、特開平5-343601号公報には、2層以下の平行導体パターンからなるコンダクター(配線導体)層を導体パターン同士を直交させて積層し、コンダクター層のうち一部のコンダクターを信号用とし、残りを電源用として用い、電源用コンダクターにより信号用コンダクター相互間をシールドするように、コンダクター層の各コンダクター同士を接続した集積回路の接続システムが開示されている。これによれば、信号パターンを一对の電源パターンで挟むように導体コンダクターの格子を形成したため、信号パターン間の間隔を小さくすることができるとともに信号パターンを並列して長く形成することができ、キャリア表面が有効に利用され、また、クロストークが減少しS/N比が良好になるというものである。

【0009】さらに、特開平7-94666号公報には、少なくとも第1および第2の相互接続層から成り、相互接続層のそれぞれは複数の平行導電性領域から成り、第2相互接続層の導電性領域は第1相互接続層の導電性領域に対して直交して配置されており、第1および第2の相互接続層の導電性領域は、少なくとも2つの導電性平面が本質的に各相互接続層と相互に組み合わせられ、各導電性平面が両方の相互接続層上に表れるように、またさらに、選択された導電性領域は少なくとも1つの信号回路を形成するように2つの導電性平面から電気的に隔離が

可能なように、電氣的に相互に接続されている電氣的相互接続媒体が開示されている。これによれば、平行電力および接地平面の特質である低インダクタンス電力配分、および光学的リソグラフィ製造技術の特質である信号相互接続配線の高配線密度の利点を失うことなしに、相互配線数を低減した相互配線媒体となるというものである。

【0010】さらにまた、特開平9-18156号公報には、第1の信号配線部と第1の電源配線部と複数の第1のグランド配線部とを有する第1層と、第2の信号配線部と第2の電源配線部と第1層における複数の第1のグランド配線部のそれぞれに接続される複数の第2のグランド配線部とを有し第1層に積層する第2層とから構成され、第1層における第1の信号配線部と第2層における第2の信号配線部とがねじれの位置にある、すなわち直交する位置にある多層プリント配線基板が開示されている。これによれば、配線層総数の削減が可能になり、さらに、グランド配線部の配線幅を狭くしても合成コンダクタンス値および合成抵抗値を低くコントロールできることからIC等の素子の高密度の配置が可能になり、伝送信号に対する雑音を低く抑えることができるというものである。また、グランド配線部および電源配線部のシールド効果より、信号配線部の特性インピーダンスによるノイズを抑えることができ、第1の信号配線部と第2の信号配線部とがねじれの位置にあることから、2本の信号配線部間の電磁結合および静電結合によって発生するクロストークノイズの影響をコントロールすることが可能となるというものである。

【0011】以上のような平行配線群を有する多層配線基板においては、この多層配線基板に搭載される半導体素子等の電子部品とこの多層配線基板が実装される実装ボードとを電氣的に接続するために、多層配線基板内で各平行配線群のうちから適当な配線を選択し、異なる配線層間における配線同士の接続はビア導体等の貫通導体を介して行なわれる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら従来の多層配線基板の配線方向は互いに直交するいわゆるX方向とY方向とで構成されることから、これら直交する平行配線群を介して所望の接続端子間を接続する場合に最短距離で配線できず、多層配線基板内における配線長が長くなってしまうという問題点があった。そのため、信号配線の抵抗やキャパシタンス・インダクタンスが最短距離で配線した場合に比べて大きくなってしまいう問題点があり、その結果、高速で動作させるべき信号の立ち上がりが遅れることとなり、ノイズも増加してしまうという問題点があった。

【0013】これに対して、例えば特開昭59-86248号公報には、第1の方向に走る配線群を有する第1の配線層、第1の方向と垂直な第2の方向に平行に走る配線群

を有する第2の配線層、第1の方向とは斜めの第3の方向に走る配線群を有する第3の配線層、および第3の方向と垂直な第4の方向に走る配線群を有する第4の配線層を相互間に絶縁層を挟んで重畳してなる多層配線基板が開示されている。これによれば、互いに直交する配線群を有する2枚の絶縁層と、これらの配線群と斜めに交差しかつ互いに直交する2枚の配線群とを各配線層間に絶縁層を挟んで重畳して構成したので、従来の配線格子よりも2端子間の接続線長を短くすることができ、接続線間のクロストークを少なくすることができるというものである。すなわち、X方向およびY方向の配線群以外に斜め方向の配線群を有する配線層を加えることにより、配線接続の自由度が上がり、X方向およびY方向の配線群のみを有する多層配線基板に比べて接続配線長を短くすることができるというものである。

【0014】しかしながら、特開昭59-86248号公報に開示された多層配線基板における第1および第2の配線層と第3および第4の配線層とのように、ある配線層における配線群の配線方向とその配線層の直上もしくは直下の配線層における配線群の配線方向とが直交しておらず、配線同士が斜めに交差している場合には、それらの配線間で不要な電磁的結合を持つこととなり、その結合により上下の配線間にクロストークノイズが発生してしまうという問題点があった。

【0015】本発明は上記問題点に鑑み案出されたものであり、その目的は、交互に積層された平行配線群でもって配線接続の自由度を減少させることなく端子間を最短距離に近い距離で効率よく接続することができ、かつ、配線間のクロストークノイズを低減させることができる、高速で動作する半導体素子等の電子部品を搭載する電子回路基板等に好適な多層配線基板を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の多層配線基板は、第1の平行配線群を有する第1の絶縁層上に前記第1の平行配線群と直交する第2の平行配線群を有する第2の絶縁層を積層して前記第1および第2の平行配線群を第1の貫通導体群で電氣的に接続して成る第1積層体の上に、第3の平行配線群を有する第3の絶縁層上に前記第3の平行配線群と直交する第4の平行配線群を有する第4の絶縁層を積層して前記第3および第4の平行配線群を第2の貫通導体群で電氣的に接続して成る第2積層体を、少なくとも前記第1および第2の平行配線群と対向する導体層を有する中間絶縁層を介して、前記第3の平行配線群を前記第1の平行配線群に対して30~60度に交差させて積層するとともに、前記第1または第2の平行配線群と前記第3または第4の平行配線群とを前記導体層を貫通する第3の貫通導体群で電氣的に接続して成ることを特徴とするものである。

【0017】また本発明の多層配線基板は、上記構成に

において、前記第1～第4の平行配線群は、それぞれ複数の信号配線と、各信号配線に隣接する電源配線または接地配線とを有することを特徴とするものである。

【0018】本発明の多層回路基板によれば、第1積層体における第1の平行配線群と第2の平行配線群とが、および第2積層体における第3の平行配線群と第4の平行配線群とがそれぞれ直交していることから、各積層体の配線間におけるクロストークノイズを減少させて最小とすることができる。また、第2積層体の第3および第4の平行配線群が第1積層体の第1および第2の平行配線群に対して30～60度の斜め方向に配設されていることから、平行配線群が直交するようにのみ配設されている従来の多層配線基板に比べて、第1積層体の第1の平行配線群から第2積層体の第4の平行配線群に至る端子間の配線接続の自由度を減少させることなく端子間を最短距離に近い距離で効率よく接続することができて接続配線長を短くすることができ、第1積層体から第2積層体にわたって端子間を接続する配線の抵抗・キャパシタンス・インダクタンスを小さくすることができる。さらに、第1の積層体と第2の積層体との間に中間絶縁層を介在させて導体層を形成したことから、第2の平行配線群と第3の平行配線群との間ではもとより第1および第2の平行配線群と第3および第4の平行配線群との間において不要な電磁的結合を電源層または接地層により遮断することができ、第1積層体と第2積層体との間のクロストークノイズをほとんどなくすることができる。これにより、本発明の多層配線基板によれば、高速で作動する半導体素子等の電子部品を誤動作させることなく正確かつ安定に動作させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の多層配線基板について添付図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

【0020】図1は本発明の多層配線基板の実施の形態の一例を示す分解平面図であり、同図(a)は第1の絶縁層の、(b)は第2の絶縁層の、(c)は中間絶縁層の、(d)は第4の絶縁層の、(e)は第5の絶縁層の平面図をそれぞれ示している。

【0021】これらの図において、I1～I4およびI5はそれぞれ第1～第4の絶縁層および中間絶縁層であり、L1～L4はそれぞれ第1～第4の絶縁層I1～I4の上面に略平行に配設された第1～第4の平行配線群、L5は中間絶縁層I5の上面に少なくとも第1および第2の平行配線群L1・L2と対向するように形成された導体層であり、通常は電源層または接地(グランド)層とされる。また、P1～P4はそれぞれ第1～第4の平行配線群L1～L4中の電源配線、G1～G4はそれぞれ第1～第4の平行配線群L1～L4中の接地配線、S1～S4はそれぞれ第1～第4の平行配線群L1～L4中の信号配線を示している。

【0022】なお、同じ平面に配設された複数の信号配

線S1～S4はそれぞれ異なる信号を伝送するものとしてもよく、同じ平面に配設された複数の電源配線P1～P4はそれぞれ異なる電源を供給するものとしてもよいことは言うまでもない。また、外部電気回路との接続部ならびに搭載される半導体素子等の電子部品との接続部は図示していない。

【0023】第1の絶縁層I1上の第1の平行配線群L1は第1の方向に略平行に、第2の絶縁層I2上の第2の平行配線群L2は第1の方向と直交する第2の方向に略平行に配設されており、これにより第1積層体D1を構成している。また、第3の絶縁層I3上の第3の平行配線群L3は第1の方向に対して30～60度の第3の方向に略平行に、第4の絶縁層I4上の第4の平行配線群L4は第3の方向と直交する(第2の方向に対して30～60度の)第4の方向に略平行に配設されており、これにより第2積層体D2を構成している。この例では、第3の方向を第1の方向に対して、また第4の方向を第2の方向に対して略45度としている。

【0024】このように第1の方向に対して第3の方向を30～60度の斜め方向に設定することにより、第1～第4の平行配線群L1～L4を直交する平行配線群のみとして構成した場合に比べて、第1の平行配線群L1から第4の平行配線群L4に至る端子間の接続配線長を約20%短くすることができる。また、第1の方向に対して第3の方向を好適には40～50度に設定することで配線長をより短くすることができ、略45度に設定することで配線長は約30%短くすることができ、抵抗やキャパシタンス・インダクタンスも約30%程度低減することができて、最適な配線構造となる。

【0025】また、この例では第1～第4の平行配線群L1～L4は、信号配線S1～S4に電源配線P1～P4または接地配線G1～G4がそれぞれ隣接するように配設されている。これにより、同じ絶縁層I1～I4上の信号配線S1～S4間を電磁的に遮断して、同じ平面上の左右の信号配線S1～S4間のクロストークノイズを良好に低減することができる。さらに、信号配線S1～S4に必ず電源配線P1～P4または接地配線G1～G4を隣接させることで、同じ平面上の電源配線P1～P4と信号配線S1～S4および接地配線G1～G4と信号配線S1～S4との相互作用が最大となり、電源配線P1～P4および接地配線G1～G4のインダクタンスを減少させることができる。このインダクタンスの減少により、電源ノイズおよび接地ノイズを効果的に低減することができる。

【0026】T1～T3はそれぞれビア導体やスルーホール導体等の第1～第3の貫通導体群であり、第1の貫通導体群T1(丸で示す)は第1の平行配線群L1と同じ電位やファンクションの第2の平行配線群L2とを、第2の貫通導体群T2(四角で示す)は第3の平行配線群L3と第4の平行配線群L4とを、第3の貫通導体群

T3(二重丸で示す)は導体層L5を貫通して第1または第2の平行配線群L1・L2と第3または第4の平行配線群L3・L4とを、それぞれの配線群間の絶縁層を貫通して電氣的に接続している。また、第3の貫通導体群T3は、通常は電源層または接地層とされる導体層L5と異なる電位やファンクションの上下の平行配線群間を接続する場合には、この導体層L5とは電氣的に絶縁されてこの層L5を貫通している。なお、ここでは第3の貫通導体群T3により第2の平行配線群L2と第3の平行配線群L3とを接続している例を示している。

【0027】このように、本発明の多層配線基板は、上面に第1の方向に略平行に配設された第1の配線群L1を有する第1の絶縁層I1の上に、上面に第1の方向と直交する第2の方向に略平行に配設された第2の配線群L2を有する第2の絶縁層I2を積層するとともに、上下の配線群L1・L2を第1の貫通導体群T1で電氣的に接続して成る第1積層体D1の上に、上面に少なくとも第1および第2の配線群L1・L2と対向した導体層L5を有する中間絶縁層I5を介して、上面に第1の方向に対して30〜60度の第3の方向に略平行に配設された第3の配線群L3を有する第3の絶縁層I3の上に、上面に第3の方向と直交する第4の方向に略平行に配設された第4の配線群L4を有する第4の絶縁層I4を積層するとともに、上下の配線群L3・L4を第2の貫通導体群T2で電氣的に接続して成る第2積層体D2を積層し、かつ、第1または第2の配線群L1・L2と第3または第4の配線群L3・L4とを導体層L5を貫通する第3の貫通導体群T3で電氣的に接続して成ることを特徴とするものである。

【0028】本発明の多層配線基板によれば、第1および第2の絶縁層I1・I2上に配設された第1および第2の平行配線群L1・L2で構成される第1の積層体D1と、第3および第4の絶縁層I3・I4上に配設された第3および第4の平行配線群L3・L4で構成される第2の積層体D2との間に、中間絶縁層I5上に形成された導体層L5を介在させて第3の貫通導体群T3で上下の平行配線群を電氣的に接続することにより、第1積層体D1と第2積層体D2との間で第2の平行配線群L2と第3の平行配線群L3との間はもとより、第1および第2の平行配線群L1・L2と第3および第4の平行配線群L3・L4との間において不要な電磁的結合をほぼ完全に遮断することができ、接続配線の自由度を減少させることなく第1積層体D1と第2積層体D2との間のクロストークノイズをほとんどなくすることができる。

【0029】中間絶縁層I5の上面の導体層L5は、少なくとも第1の平行配線群L1および第2の平行配線群L2と対向するように形成され、第1積層体D1と第2積層体D2との間に介在することによって、互いに30〜60度の斜め方向に配置される第1および第2の平行配線群L1・L2と第3および第4の平行配線群L3・L4

との間の不要な電磁的結合を遮断する作用をなす。この導体層L5は、第3の平行配線群L3および第4の平行配線群L4と対向するように形成されていてもよく、好適には第1〜第4の平行配線群L1〜L4の全てと対向するように形成することが望ましい。

【0030】このような導体層L5は、通常は第1〜第4の平行配線群L1〜L4の配線領域より広い面積の導体層として、いわゆるベタパターン形状の層として中間絶縁層I5上に形成されるが、第1積層体D1と第2積層体D2との間の不要な電磁的結合を遮断できるものであれば、この層L5中に所望の開口を設けたり、あるいはメッシュ状パターンの導体層として形成してもよい。

【0031】なお、このような本発明の多層配線基板は、図1に示す第2積層体D2の上に、第1積層体D1上に第2積層体D2を積層したのと同様の配線構造によって、さらに導体層を有する中間絶縁層を介して、上面に第3の方向に対して30〜60度の第5の方向に略平行に配設された第5の平行配線群を有する第5の絶縁層と、その上に上面に第5の方向と直交する第6の方向に略平行に配設された第6の平行配線群を有する第6の絶縁層を積層するとともに、その上下の平行配線群を第4の貫通導体群で電氣的に接続して成る第3積層体を積層し、第2積層体D2の第3または第4の平行配線群L3・L4と第3積層体の第5または第6の平行配線群を第5の貫通導体群で電氣的に接続して第1積層体D1〜第3積層体で構成された多層配線基板としてもよく、このような積層配線構造を繰り返してさらに多層構造の多層配線基板としてもよい。

【0032】本発明の多層配線基板において、第1〜第4の絶縁層I1〜I4および中間絶縁層I5は、例えばセラミックグリーンシート積層法によって、酸化アルミニウム質焼結体や窒化アルミニウム質焼結体・炭化珪素質焼結体・窒化珪素質焼結体・ムライト質焼結体・ガラスセラミックス等の無機絶縁材料を使用して、あるいはポリイミド・エポキシ樹脂・フッ素樹脂・ポリノルボルネン・ベンゾシクロブテン等の有機絶縁材料を使用して、あるいはセラミックス粉末等の無機絶縁物粉末をエポキシ系樹脂等の熱硬化性樹脂で結合して成る複合絶縁材料などの電気絶縁材料を使用して形成される。

【0033】第1〜第4の絶縁層I1〜I4および中間絶縁層I5は、例えば酸化アルミニウム質焼結体から成る場合であれば、酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化カルシウム・酸化マグネシウム等の原料粉末に適当な有機バインダ・溶剤等を添加混合して泥漿状となすとともに、これを従来周知のドクターブレード法を採用してシート状となすことによってセラミックグリーンシートを得、しかる後、これらのセラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工を施すとともに各平行配線群および各貫通導体群ならびに導体層となる金属ペーストを所定のパターンに印刷塗布して上下に積層し、最後にこの積層

体を還元雰囲気中、約1600℃の温度で焼成することによって製作される。

【0034】これら絶縁層I1～I5の厚みとしては、使用する材料の特性に応じて、要求される仕様に対応する機械的強度や電気的特性・貫通導体群の形成の容易さ等の条件を満たすように適宜設定される。

【0035】また、第1～第4の平行配線群L1～L4・第1～第3の貫通導体群T1～T3・導体層L5は、例えばタングステンやモリブデン・モリブデン-マンガ

ン・銅・銀・銀-パラジウム等の金属粉末メタライズ、あるいは銅・銀・ニッケル・クロム・チタン・金・ニオブやそれらの合金等の金属材料の薄膜などから成る。

【0036】例えば、タングステンの金属粉末メタライズから成る場合であれば、タングステン粉末に適当な有機バインダ・溶剤等を添加混合して得た金属ペーストを絶縁層I1～I5となるセラミックグリーンシートに所定のパターンに印刷塗布し、これをセラミックグリーンシートの積層体とともに焼成することによって、各絶縁層I1～I5の上面に配設される。

【0037】また、金属材料の薄膜から成る場合であれば、例えばスパッタリング法・真空蒸着法またはメッキ法により金属層を形成した後、フォトリソグラフィ法により所定の配線パターンに形成される。第1～第4の平行配線群L1～L4の各配線の幅および配線間の間隔は、使用する材料の特性に応じて、要求される仕様に対応する電気的特性や絶縁層I1～I5への配設の容易さ等の条件を満たすように適宜設定される。

【0038】なお、各平行配線群L1～L4の厚みは1～10μm程度とすることが好ましい。この厚みが1μm未満となると配線の抵抗が大きくなるため、配線群による半導体素子への良好な電源供給や安定したグラウンドの確保・良好な信号の伝搬が困難となる傾向が見られる。他方、10μmを超えるとその上に積層される絶縁層による被覆が不十分となって絶縁不良となる場合がある。

【0039】第1～第3の貫通導体群T1～T3の各貫通導体は、横断面形状が円形のものの他にも楕円形や正方形・長方形等の矩形、その他の異形状のものを採用してもよい。その位置や大きさは、使用する材料の特性に応じて、要求される仕様に対応する電気的特性や絶縁層I1～I5への形成・配設の容易さ等の条件を満たすように適宜設定される。

【0040】例えば、絶縁層に酸化アルミニウム質焼結体を用い、平行配線群にタングステンの金属メタライズを用いた場合であれば、絶縁層の厚みを200μmとし、配線の線幅を100μm、配線間の間隔を150μm、貫通導体の大きさを100μmとすることによって、信号配線のインピーダンスを50Ωとし、上下の平行配線群間を高周波信号の反射を抑えつつ電気的に接続することができる。

【0041】なお、本発明は以上の実施の形態の例に限

定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることは何ら差し支えない。例えば、上述の実施例では本発明を半導体素子を搭載する多層配線基板として説明したが、これを半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージに適用するものとしてもよい。

【0042】

【発明の効果】本発明の多層回路基板によれば、第1積層体における第1の平行配線群と第2の平行配線群とが直交し、第2積層体における第3の平行配線群と第4の平行配線群とが直交していることから、各積層体の配線間におけるクロストークノイズを減少させて最小とすることができ、また、第2積層体の第3および第4の平行配線群が第1積層体の第1および第2の平行配線群に対して30～60度の斜め方向に配設されていることから、平行配線群が直交するようにのみ配設されている従来の多層配線基板に比べて、第1積層体の第1の平行配線群から第2積層体の第4の平行配線群に至る端子間の配線接続の自由度を減少させることなく端子間を最短距離に近い距離で効率よく接続することができ、接続配線長を短くすることができ、第1積層体から第2積層体にわたって端子間を接続する配線の抵抗・キャパシタンス・インダクタンスを小さくすることができ、さらに、第1の積層体と第2の積層体との間に中間絶縁層を介在させて導体層を形成したことから、第2の平行配線群と第3の平行配線群との間および第1および第2の平行配線群と第3および第4の平行配線群との間において不要な電磁的結合を導体層により遮断することができ、第1積層体と第2積層体との間のクロストークノイズをほとんどなくすることができる。その結果、この多層配線基板に搭載される高速で動作する半導体素子等の電子部品を誤動作させることなく正確かつ安定に動作させることができる。

【0043】以上のように、本発明によれば、交互に積層された平行配線群でもって配線接続の自由度を減少させることなく端子間を最短距離に近い距離で効率よく接続することができ、かつ、配線間のクロストークノイズを低減させることができる、高速で動作する半導体素子等の電子部品を搭載する電子回路基板等に好適な多層配線基板を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(e)は、それぞれ本発明の多層配線基板の実施の形態の一例を示す各絶縁層毎の平面図である。

【符号の説明】

I1～I4・・・第1～第4の絶縁層
I5・・・中間絶縁層
L1～L4・・・第1～第4の平行配線群
P1～P4・・・第1～第4の電源配線
G1～G4・・・第1～第4の接地配線

11

S1～S4・・・第1～第4の信号配線

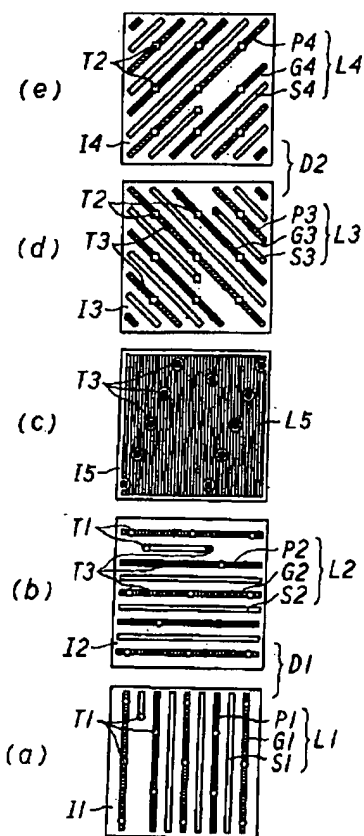
L5・・・導体層

12

T1～T3・・・第1～第3の貫通導体群

D1、D2・・・第1積層体、第2積層体

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 坂井 光治
 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株
 式会社国分工場内

Fターム(参考) 5E346 BB06 BB12 BB13 HH04